

**MOVING PICTURE TRANSMISSION SYSTEM**

Patent Number: JP2044883
Publication date: 1990-02-14
Inventor(s): WATANABE TOSHIAKI
Applicant(s): TOSHIBA CORP
Requested Patent: ☐ JP2044883
Application Number: JP19880194525 19880805
Priority Number(s):
IPC Classification: H04N7/137
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To reduce block distortion without causing the fall of compression efficiency by performing motion compensation by a matching method using only a moving part in the case the moving part and a still part are mixed in one block.

CONSTITUTION: A motion compensation circuit 105 performs the motion compensation for only the moving part, and extracts the block to take difference from a frame memory 116 by a variable delay circuit 106 in conformity to moving vector obtained about only the moving part, and inter-frame difference in respect of only the moving part is taken by a difference circuit 107. Next, in a conditional picture element supplement decision circuit 108, if an inter-frame difference value is below a predetermined threshold value by the frame compensation, encoding after that is not performed, and the information of a former frame is used as the information of a present frame as it is. Namely, the information of the part decided to be the moving part by a map generation circuit 104 among the block information of the former frame existing in the variable delay circuit 106 is turned into the reproduced picture of the present frame by moving the picture by the portion of the moving vector. Thus, the block distortion can be reduced.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑫ 公開特許公報(A) 平2-44883

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)2月14日

H 04 N 7/137

Z

6957-5C

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全9頁)

⑮ 発明の名称 動画像伝送方式

⑯ 特 願 昭63-194525

⑰ 出 願 昭63(1988)8月5日

⑱ 発 明 者 渡 邊 敏 明 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁理士 則近 憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

動画像伝送方式

2. 特許請求の範囲

(1) 一画面をブロックに分割し、その後各ブロックごとに動き補償を行なって情報を圧縮する動画像伝送方式において、一ブロック内に動部分と静止部分が混在している様な場合には、動部分のみを用いたマッチング法により動き補償を行ない、静止部分は動き補償に際して用いないことを特徴とする動き補償動画像伝送方式。

(2) 請求項1記載の動き補償を行なうことにより動部分のフレーム間差分が予め定められたスレッシュホールドより小さくなった場合には、動ベクトル、及びブロック内の動部分の位置を示す情報のみを受信側へ伝送し、動き補償後の動部分の情報そのものは伝送しないことを特徴とする請求項1記載の動画像伝送方式。

(3) 受信側に伝送する際に動き補償を行なった動部分以外の静止部分については強制的に零とす

ることにより1つのブロックを構成してから直交変換あるいは他の符号化処理を行なうことにより、受信側で再生した際に、強制的に零とされた部分については前フレームの同じ位置にある情報をそのままあてはめ、それ以外の部分についてのみ動き補償の結果に基づいて情報を再生することの特徴とする請求項1記載の動画像伝送方式。

(4) 受信側に伝送する際に動き補償を行なった後の動部分のみであることを特徴とする請求項1記載の動画像伝送方式。

(5) 動き補償後の動部分のみを受信側へ伝送する際に直交変換を用いる場合は、変換を行なう前に、ブロック内の動部分と静止部分との境界及び静止部分であった画素の位置で高周波成分が生じない様に動部分以外を補間することによって一ブロック分の情報を新たに作成してから直交変換を行なうことを特徴とする請求項2項記載の動画像伝送方式。

(6) 受信側に伝送する動部分が一ブロック内のどの位置にあるかを示す情報にはチェーン符号を

用いることを特徴とする請求項 2 記載の動画伝送方式。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

この発明は TV 会議システム、TV 電話等に用いる動き補償付きの動画伝送方式に関する。

(従来の技術)

動画像の圧縮符号化において、動き補償 (= Motion Compensation、以後 MC と略す) の効果は従来から知られている。MC は画素単位に行なう方法 (ペル・マッチング) とブロック単位に行なう方法 (ブロック・マッチング) とがあるが、前者は、

- i) 画素ごとの処理であるため雑音に弱い。
- ii) 有力な圧縮技術の一つである直交変換が使えずらい。
- iii) 直交変換を使おうとすると膨大な動ベクトルを伝送する必要が生じる。

等の問題点があり、また後者は、

i) ブロックごとに動ベクトルを発生させるのでペル・マッチング雑正確に MC が行なわれない。

ii) 同一ブロック内に動部分と静止部分がある場合は、MC によって静止部分も動きを持つと見なされ処理されてしまう。

等の問題点がある。

この様な状況の中で特に大幅な帯域圧縮を行なう必要がある場合、直交変換は不可欠な技術であり、あるいは直交変換にかわるベクトル量子化を用いる場合でもブロック単位の処理を避けることはできない。従って上記方式に MC を組み合わせるためにはブロック・マッチング法を行なう必要があるが、すでに前述した様にいくつかの問題点を含んでいる。特に同一ブロック内に動部分と静止部分が混在している場合に不都合が大きく、例えば第 8 図(a) に示す様に動部分の右上に縞模様の背景があり、物体が矢印に動く場合、動部分に注目すると正しい動ベクトルによって差分がとられるべきブロックは第 8 図(b) の点線の部分にな

- 3 -

るべきである。ところが差分をとるブロックのみをそれぞれ抜き出してみると第 8 図(c)、(d) の間で差分をとることになるため動部分は差分が小さくなるが背景部分 (本来は静止している部分) も同時に動かされてしまうため、この部分の差分が大きくなり、差分誤差最小というマッチングの条件にはあてはらず、正しい動ベクトルが求まらない場合が生じてくる。

また、上の例の様にはっきりした背景がなく仮に動ベクトルが正しく求められたとしても、本来静止している部分、つまり差分が零になるべき部分を動かして差分をとることになるからその部分には予測誤差が生じてしまう。しかもこの誤差に高周波成分が含まれていると、その後の直交変換において圧縮効率を低下させることになり、これがブロック歪などの原因になるという欠点もある。さらに動ベクトルが正しく求められない場合にはこの現象がさらに助長される可能性もある。

(発明が解決しようとする課題)

このように従来は、MC としてブロック・マッ

- 4 -

チングを用いる場合、同一ブロック内に動部分と静止部分が混在していると、本来は静止しているはずの背景部分等が動部分と同じように動かされて差分をとることになるため、差分誤差最小というマッチングの条件では正しい動ベクトルが求まらない場合があり、また、動ベクトルが正しいとしても、本来差分が零となるべき静止部分が動ベクトルの方向に動かされて差分をとることになるため、その部分に予測誤差が新たに発生する。これが直交変換の圧縮効率の低下を招くとともにブロック歪などの原因にもなっていた。

本発明はこの点に基づき、同一ブロック内に動部分と静止部分が混在している場合は、あらかじめ動部分と静止部分とを区別しておき、MC は動部分についてのみ行なって正確な物ベクトルを求めるとともに受信側への伝送情報も動部分 (MC 後の差分値) のみとし、一方、静止部分についてはすでに伝送されている前フレームの情報を using 再生画像を作る。

さらに MC 後に直交変換を用いる場合は、変換

- 5 -

- 6 -

後に低周波成分への電力集中度を高めるため、動部分以外の画素については静止部分との境界あるいはその他の動部分以外で高周波成分が発生しないように補間することによって新たなブロックを作成してから変換を行ない、変換効率を向上させる。受信側では直交逆変換後にブロック内の動部分の位置情報（チェーン符号化等で伝送する）をもとに動部分以外の画素は前フレームの情報をそのまま割り当てて再生画像を作成することにより、動部分は正確なMCが施され、静止部分は完全な形で再現されるようにしたものである。しかるにこの目的は圧縮効率の低下を招くことなくブロック歪を低減させる動画像伝送方式を提供することにある。

（発明の構成）

（課題を解決するための手段）

この発明は、まずブロック内を動部分と静止部分とに区別してマップを作成し、動部分のみを用いてMCを行ない、受信側への伝送情報も動部分のみとし、静止部分はすでに伝送されている前フ

レームの情報をを用いて画像を再生する。一方、画像再生の際に必要なブロック内の動部分の位置情報（上記のマップ）はチェーン符号化（あるいはそのハフマン符号化）等を用いて受信側へ伝送する。また、MC後に直交変換を行なう場合は、動部分以外の画素については動部分と静止部分との境界あるいはその他の動部分以外の画素で、なるべく高周波成分が発生しないように動部分以外を補間することによって新たなブロックを作成してからそのブロックを直交変換し、変換面における高周波成分の量子化ビット数割当ての削減あるいは高周波成分の切り捨て等を行なっても性能が劣化しない様にする（ブロック歪の削減）。

一方静止部分については強制的に ϕ にすることにより、受信側でこの ϕ の部分を見つけ出してその部分については前フレームの同じ位置にある情報をそのまま用い、それ以外の部分は動き補償に基づいた情報を用いる手法をとれば、直交変換の効率はやや劣化するもののブロック内の動部分位置情報は伝送しなくとも良いことになる。

- 7 -

（作 用）

このようにブロック内を動部分と静止部分とに区別し、動部分のみでMCを行なうことにより、特に人間の視覚特性上目立ちやすいエッジ部分（人物等の動いている部分と背景等の静止している部分との境界）でのMCが正確に行なわれ、動部分のみについての正しい動ベクトルが求まることになる。

一方、伝送されるのはMC後の動部分情報であり、静止部分は前フレームの情報をそのまま利用するから、より正確な画像が再生でき、また、MC後に直交変換を行なう場合も、高周波成分の発生を極力少なくする様にブロックを再構成するので変換効率が向上し、ブロック歪等のブロック符号化に伴って発生する歪を低減することが可能となる。

さらにブロック内の動部分の位置を示すマップの伝送にはチェーン符号が利用でき、画素の連絡一つの当り1bit強で表現することが可能である（坂内、大沢「画像データベース」：昭晃堂）。

- 8 -

従ってブロックサイズとして 8×8 を用いるとすれば、ブロック内のエッジが1つであれば1ブロックにつき10～15bitでマップが伝送できる。一方、上述した様に直交変換に際して、従来よりも高周波成分が減少するから、この部分への量子化ビット配分を例えば第4図(a)から(b)の様に削減することができるので（中、高周波成分のみでも20bit以上の削減）1ブロックにつき割り当てられるビット数としてはマップ情報に必要なビット数との相殺が可能であり、生体としては情報量を増加させずに再生画像の画質改善ができることになる。

（実施例）

以下に本発明の一実施例を図面を参照して詳述する。

第1図は本発明の一実施例の送信側のブロック図である。入力信号はブロック分割回路101でブロックに分割（この例では 8×8 ）され、102で予めフレームメモリ116に格納されている前フレームとの間の差分をとり、有意ブロック判定回路

103 で有意ブロックのみが選択される。その後有意ブロックのみについてマップ作成回路104において、ブロック内の各画素について動部分か静止部分かが判定され、マップが作成される。このマップは例えば第2図のように静止部分202を“φ”、動部分03を“1”で表わし、“φ”と“1”との境界204をチェーン符号化回路117でチェーン符号化する。

動き補償回路105では、104で作成されたマップに基づき、動部分のみについて動き補償を行ない、物部分のみについて求めた動ベクトルに従って可変遅延回路106により、フレームメモリ116から差分をとるべきブロックを取り出し、差分回路107で動部分のみについてフレーム間差分がとられる。従ってこの部分ではブロック内の情報は静止部分がφ、動部分は動き補償後のフレーム間差分値がそれぞれ割り当てられている。

次に条件付画素補充判定回路108において、動き補償によってフレーム間差分値が予め定められているスレッシュホールド以下になっているか否かが判定され、もしスレッシュホールド以下であればその

後の符号化処理は行なわず、前フレームの情報をそのまま現フレームの情報として用いる(条件付画素補充)ことにする。つまり、可変遅延回路106内にある前フレームのブロック情報のうち、マップ作成回路104で動部分と判定された部分のみについて動ベクトル分だけ画像を移動させて現フレームの再生画像とする。

一方、108で条件付画素補充不可と判定された場合は以降の符号化処理を行なうことになる。まず静止部分画素補間回路107では例えば第3図(a)の様に動部分と静止部分の境界303に隣接する動部分画素値 $a_n (n=1, 2, \dots, 8)$ をもとに、一方向に同じ値を当てはめていく手法、あるいは第3図(b)の様にブロックのすみの画素 a_1 及び a_8 をまず一方向に補間し、それ以外の画素については(c)に示す様に、補間すべき画素 x を

$$x = (a_n + a_{n+1}) / 2 \quad (n=1, 2, \dots, 7)$$

によって求め、当てはめていく手法等によって、境界、及び静止部分と判定された画素の位置でなるべく高周波成分が発生しない様に補間を行なって

- 11 -

新たにブロックを構成する。その後離散コサイン変換(DCT)回路110でコサイン変換が施されるが、従来に比べて高周波成分が減少しているのでDCTの低域への圧縮効率が向上し、その分高周波成分の量子化ビット配分を例えば第4図(a)から(b)のように変更することによって、チェーン符号化によって増加する情報量を相殺することが可能である。従って量子化器111では第4図(b)様に従来よりも高周波成分のビット配分を削減した量子化を行ない、量子化後の値とチェーン符号化後の値及び動ベクトル情報が多重化回路118で多重化され、伝送路に送り出される。

一方局部復号器では112で送量子化を行ない、113で逆DCTを行なった後動部分抜き出し回路114では、マップ情報を用いてブロック内の動部分だけを抜き出し、115で前フレーム情報に加算して現在の動部分を再生する。静止部分は前フレームの情報をそのまま使用するので、これら一連の処理により、ブロック内の動部分だけが動き補償されて再生されることになる。

- 12 -

なお、チェーン符号化に際しては、一つの画素間ごとのつながりを符号化するのではなく、一画素おきにチェーン符号化を行なうことも可能である。この手法を用いると輪郭がやや不正確になるものの、チェーン符号に要する情報量を削減することができるので、多少の画質劣化を許容すればさらにデータ圧縮が可能になる。

第5図は本発明の別の一実施例の送信側のブロック図である。ブロック分割回路501でブロックに分割され503で有意ブロック判定された後、有意ブロックのみについて504でブロック内の動部分、及び静止部分を示すマップを作成する。505では作成されたマップに基づき動部分のみを用いた動き補償を行ない、求められた動ベクトルで示される位置のブロックを可変遅延回路506によりフレームメモリ513から取り出して差分回路507で動部分のみについてフレーム間差分をとる。

シリアル変換回路508では動部分の動き補償フレーム間差分信号をシリアルに変換し、1画素ごとに509で量子化を行なう。この量子化後の値と

- 13 -

—636—

- 14 -

514 でのチェーン符号化の情報及び動ベクトル情報を515 で多重化して受信側へ伝送する。

一方、局部復号器では、510 で逆量子化を行ない、動部分再生回路511 でシリアルな動部分差分信号からマップ情報によってブロック内の所定の位置に動部分差分情報を割り当て、512 で現在の信号を再生してフレームメモリ513 内に格納する。なお、この場合も静止部分は前フレームの情報使をそのまま用いており、動部分のみについて動き補償の操作が行なわれていることになる。

第6図は本発明の別の一実施例の送信側のブロック図である。前述の実施例と同様に有意ブロックのみについて704 で動部分、静止部分のマップ作成を行ない、動部分のみについて705 で動き補償を行なう。706 によって動き補償を行なうべきブロックがフレームメモリ714 から取り出され、707 で差分がとられる。この時に第7図に示すように動き補償が行なわれた動部分803 については動き補償後のフレーム間差分値となっているが704で静止部分と判定された領域802については強

制的に差分零としておく。このブロックを708 でDCTを施こし709 で量子化されて受信側へ伝送される。

局部復号器内では710で逆量子化を行ない、711で逆DCTが行なわれた後、動部分判定回路712では再生された第7図に示す様なブロック情報において0の部分(802)と ϕ でない部分(803)とを見つけて713において、動部分803(ϕ でない部分)については動き補償された情報を静止部分802(ϕ の部分)については前フレームの同じ位置にある情報をそれぞれ用いて現ブロックを再生し、フレームメモリ714内に格納する。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、同一ブロック内に動部分と静止部分がある場合でも、動部分のもによって動き補償が行なわれて、動部分に対する正確な動ベクトルが求まることになる。さらに、直交変換を行なう際にも高周波成分を極力少なくする様な操作が可能となるので変換効率が増大すると同時に、従来高周波成分の誤差によ

- 15 -

て生じていたブロック歪を低減することもできる。なお、ブロック内の動部分及び静止部分の境界はチェーン符号化を行なうが、直交変換後の量子化において高周波成分のビット配分を少なくすることが可能であるので、全体としては発生情報量を増加させることなしに上述の効果が得られることになる。

また、静止部分に強制的に ϕ をあてはめることによって受信側でその ϕ の部分のみについて前フレームの同じ位置にある情報を用いて再生する追法をとれば直交変換の性能はやや劣化するが、境界情報を伝送する必要はなくなる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の送信側のブロック図、第2図はブロック内の動部分及び静止部分を区別するためのマップを説明した図、第3図は直交変換を行なう前に、高周波成分を極力少なくするようにブロックを再構成する処理を説明した図、第4図は従来方式(a)と本方式(b)の変換係数の量子化ビット配分を説明した図、第5図、第6図は

- 16 -

本発明の別の一実施例の送信側のブロック図、第7図は静止部分を強制的に ϕ とする操作を説明した図、第8図は従来の動き補償を説明した図である。

201,1801...8×8ブロック

202...静止部分

203...動部分

204...動部分と静止部分との境界

301,311...静止部分であったために直交変換を行う前に補間された画素値

302,312...動部分の画素値

303,313...境界

321,322...動防部分の画素値

323...静止部分であったため補間しなければならない画素の補間値

601,611...静止している背景部分

602,612...動物体

603...動物体の動く方向

604,613...動き補償を行なう前のブロックの位置

605...動いた後の動物体の位置

- 17 -

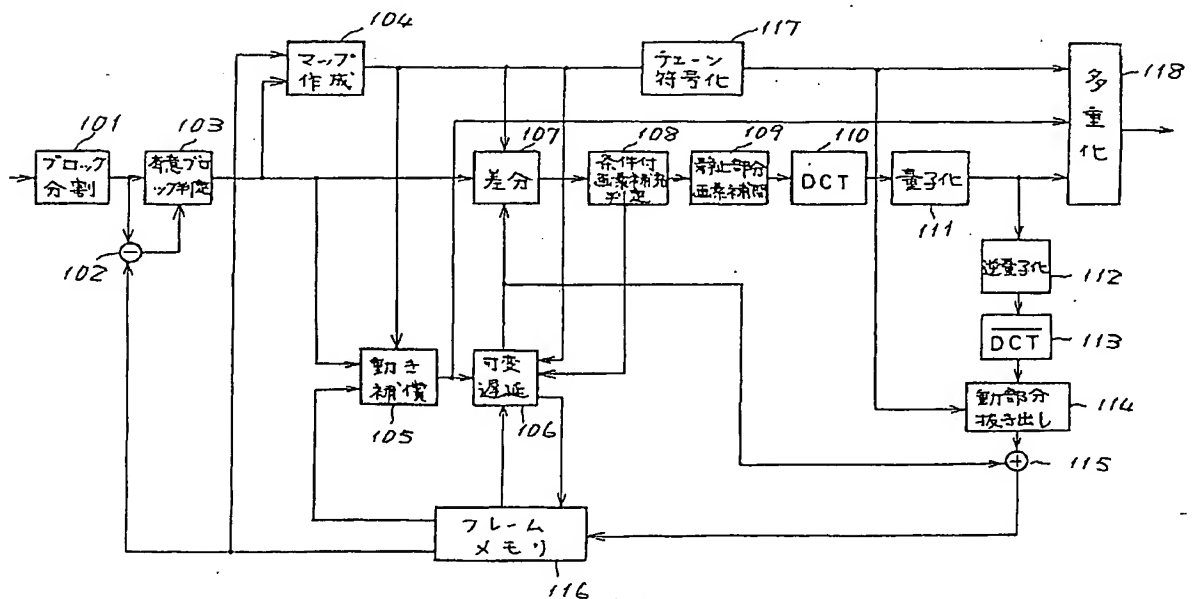
—637—

- 18 -

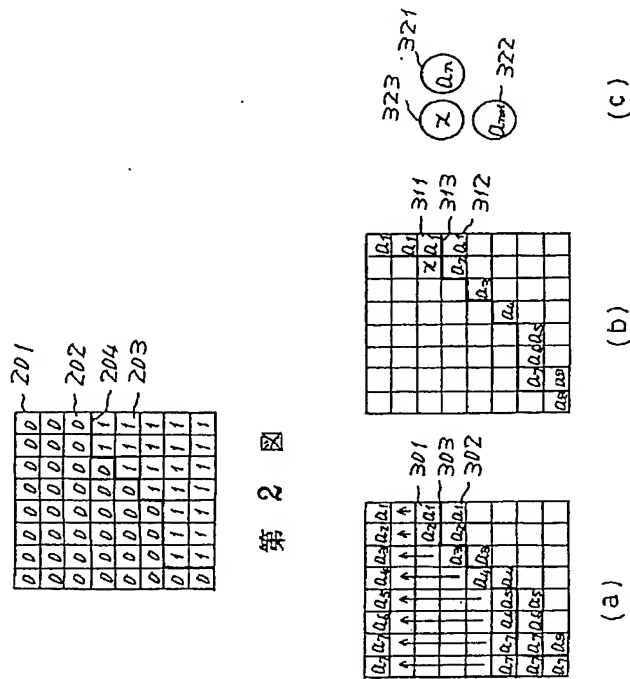
- 614…動き補償を行なった後のブロックの位置
 615…動ベクトル(=603)
 621…動き補償を行なう前のブロック
 631…動き補償を行なった後のブロック
 622,632…動物体
 802…静止部分
 803…動部分

代理人 井理士 則 近 憲 佑
 同 松 山 允 之

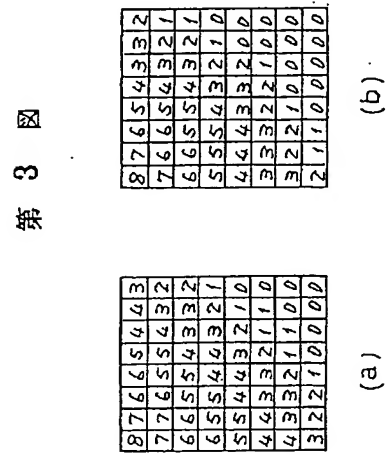
- 19 -



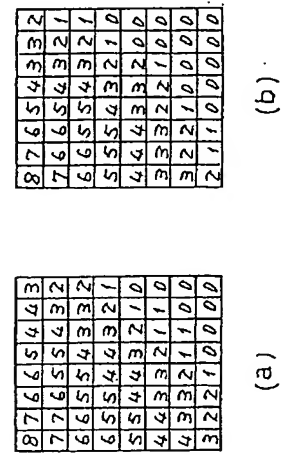
第 1 図



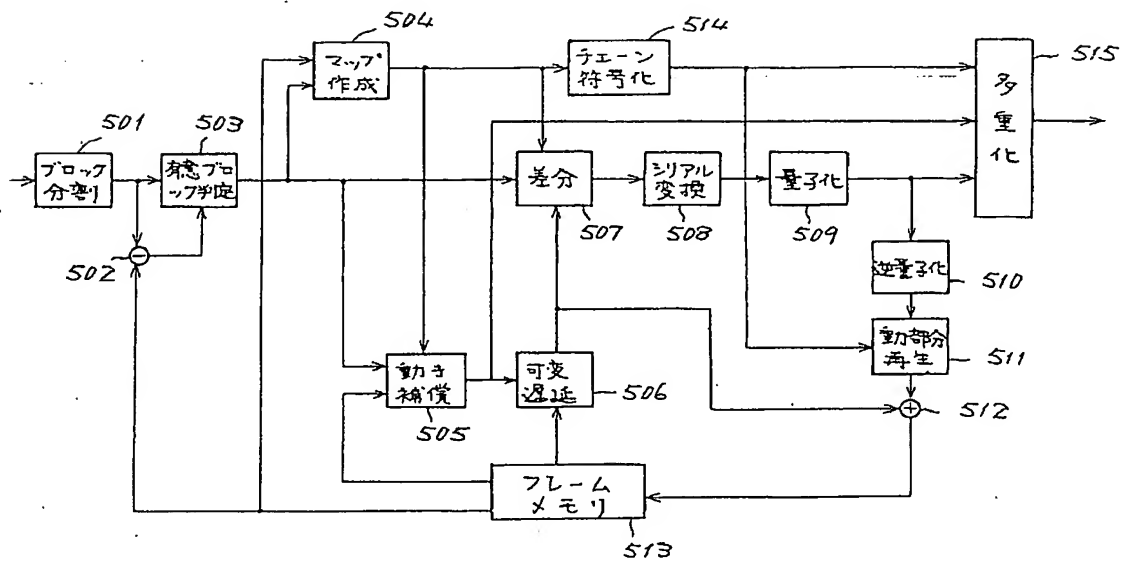
2 張



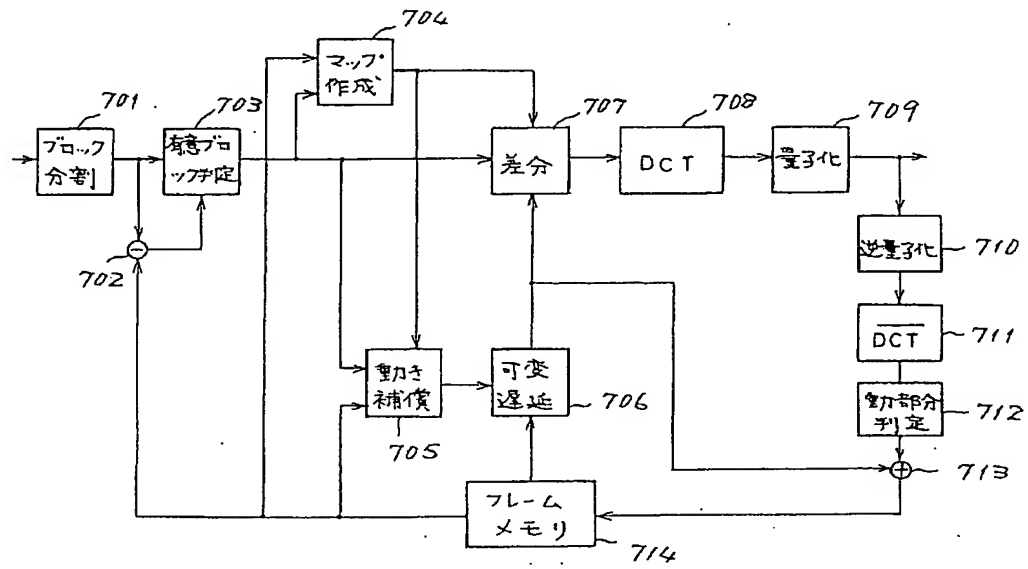
3 無



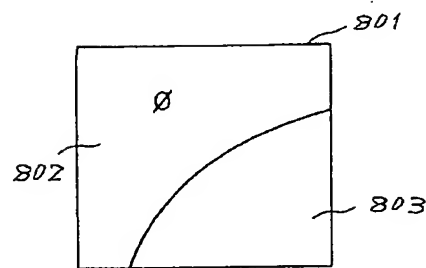
4 録



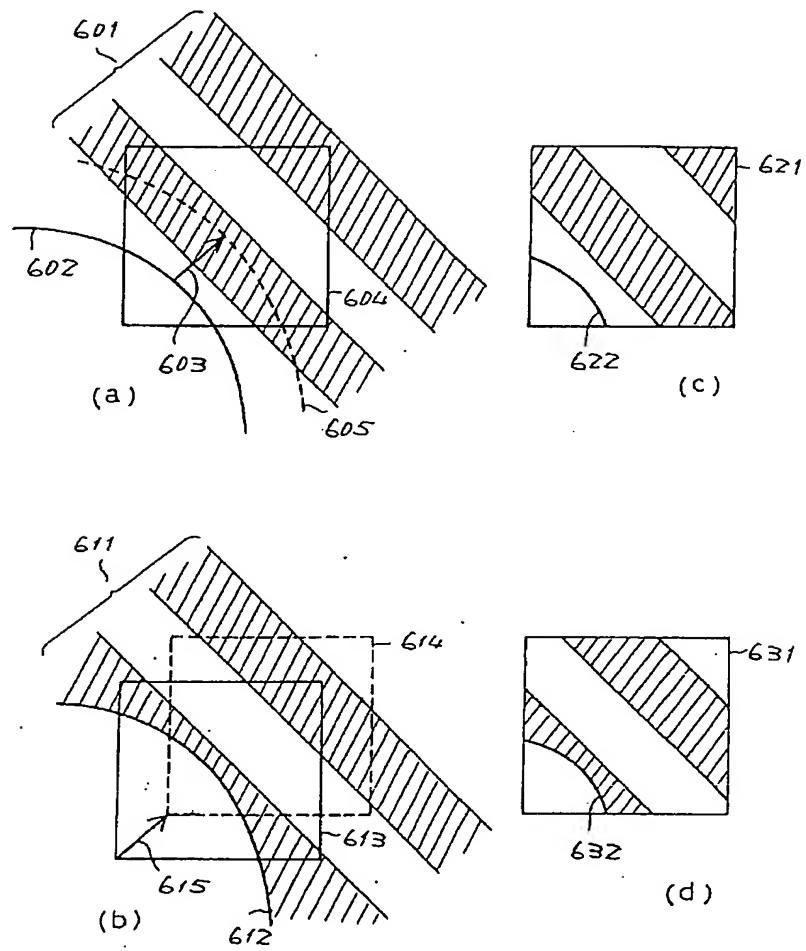
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図